

---

# SP

Asennus- ja käyttöohjeet



## EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus

Me, Grundfos, vakuutamme omalla vastuullamme, että tuotteet SP, joita tämä vakuutus koskee, ovat EY:n jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamiseen tähtäävien Euroopan neuvoston direktiivien vaatimusten mukaisia seuraavasti:

- Konedirektiivi (2006/42/EY).  
Sovellettu standardi: EN 809:1998 + A1:2009.
- Pienjännitedirektiivi (2006/95/EY). Koskee alle 1,5 kW nimellistehoa.  
Sovellettavat standardit: 60335-2-41:2003 + A1:2004 + A2:2010, lukuun ottamatta kappaleita 25.1 ja 25.8.
- Ekologista suunnittelua koskeva direktiivi (2009/125/EY).  
Vesipumput:  
Komission asetus nro 547/2012.  
Koskee vain vesipumppuja, jotka on merkitty minimihyötysuhdeindeksillä MEI.  
Katso pumpun tyyppikilvestä.

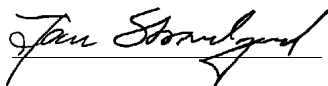
### Erillinen pumppu

Me, Grundfos, vakuutamme omalla vastuullamme, että tuotteet SP, joita tämä vakuutus koskee, ovat EY:n jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamiseen tähtäävien Euroopan neuvoston direktiivien vaatimusten mukaisia seuraavasti:

- Konedirektiivi (2006/42/EY).  
Sovellettu standardi: EN 809:1998 + A1:2009.
- Ekologista suunnittelua koskeva direktiivi (2009/125/EY).  
Vesipumput:  
Komission asetus nro 547/2012.  
Koskee vain vesipumppuja, jotka on merkitty minimihyötysuhdeindeksillä MEI.  
Katso pumpun tyyppikilvestä.

Ennen pumpun käyttöönottoa koko järjestelmä, jossa pumppua tullaan käyttämään, on osoitettava kaikkien soveltuvien säädösten mukaiseksi.

Bjerringbro, 15. syyskuuta 2012



Jan Strandgaard  
Technical Director  
Grundfos Holding A/S  
Poul Due Jensens Vej 7  
8850 Bjerringbro, Denmark

Teknisen tiedoston kokoamiseen ja EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen allekirjoittamiseen valtuutettu henkilö.

## SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. Tässä julkaisussa käytettävät symbolit	3
2. Johdanto	3
3. Toimitus ja varastointi	3
3.1 Toimitus	3
3.2 Varastointi	3
4. Käyttökohteet	3
4.1 Pumpattavat nesteet	4
4.2 Äänenpainetaso	4
5. Asennuksen valmistelut	4
5.1 Moottorinesteen tarkastus	4
5.2 Sallitut asennusasennot	6
5.3 Pumpun/moottorin halkaisija	6
5.4 Nestelämpötilat/jäähdytys	6
5.5 Putkiliitäntä	7
6. Sähkölaitantä	7
6.1 Taajuusmuuttajakäyttö	8
6.2 Moottorinsuoja	8
6.3 Ukkossuojaus	9
6.4 Kaapelin mitoitus	9
6.5 1-vaiheisten MS 402 -moottorien ohjaus	9
6.6 1-vaihemoottorien kytkentä	9
6.7 3-vaihemoottorien kytkentä	10
7. Asennus	12
7.1 Moottorin kiinnitys pumppuun	12
7.2 Kaapelisuojan irrotus ja asennus	12
7.3 Uppokaapelin kytkentä	13
7.4 Nousuputki	13
7.5 Suurin asennussyvyys vedenpinnan alapuolelle [m]	13
7.6 Kaapelisiteet	13
7.7 Pumpun laskeminen	13
7.8 Asennussyvyys	13
8. Käyttöönotto ja käyttö	14
8.1 Käyttöönotto	14
8.2 Käyttö	14
9. Kunnossapito ja huolto	14
10. Vianetsintä	15
11. Moottorin ja kaapelin tarkastus	16
12. Hävittäminen	16

**Varoitus**

Nämä asennus- ja käyttöohjeet on luettava huolellisesti ennen asennusta. Asennuksen ja käytön tulee muilta osin noudattaa paikallisia asetuksia ja seurata yleistä käytäntöä.

## 1. Tässä julkaisussa käytettävät symbolit

**Varoitus**

Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa henkilövahinkoja.

**Varoitus**

Ellei näitä ohjeita noudateta, seurauksena voi olla sähköisku, jolloin on olemassa vakavan henkilövahingon tai kuoleman vaara.

**Huomio**

Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa toimintahäiriön tai laitevaurion.

**Huomaa**

Huomautuksia tai ohjeita, jotka helpottavat työskentelyä ja takaavat turvallisen toiminnan.

## 2. Johdanto

Nämä ohjeet koskevat Grundfos-uppopumppuja, tyyppi SP, uppoasennettavilla moottoreilla tyyppiä Grundfos MS/MMS tai Franklin 4"-8".

Jos pumppu on varustettu muulla kuin Grundfos MS tai MMS -moottorilla, huomaa että moottorin tiedot voivat poiketa näissä ohjeissa esitetyistä.

## 3. Toimitus ja varastointi

## 3.1 Toimitus

**Pumppu tulee pitää pakkauksessaan, kunnes se nostetaan pystyasentoon asennuksen yhteydessä.**

**Käsittele pumppua varoen.**

Kun pumppuosa ja moottori toimitetaan erillisinä yksiköinä (pitkät pumput), moottori kiinnitetään pumppuun kappaleen 7.1 Moottorin kiinnitys pumppuun ohjeiden mukaisesti.

**Huomaa**

**Pumpun mukana toimitettu toinen tyyppikilpi on kiinnitettävä näkyvään paikkaan asennuspaikalle.**

Pumppua ei saa altistaa tarpeettomasti iskuille ja kolhuille.

## 3.2 Varastointi

**Varastointilämpötila**

Pumppu: -20 °C ... +60 °C.

Moottori: -20 °C ... +70 °C.

Moottorit on varastoitava suljetussa ja kuivassa tilassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.

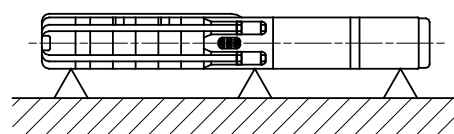
**MMS-moottorien varastoinnin aikana akselia on pyöritettävä käsin vähintään kerran kuukaudessa. Jos moottoria on varastoitu yli vuosi ennen asennusta, moottorin pyörivät osat on purettava ja tarkastettava ennen käyttöä.**

**Huomio**

Pumppua ei saa altistaa suoralle auringonpaisteelle.

Jos pumppu on purettu pakkauksesta, sitä tulee säilyttää vaaka-suorassa riittävästi tuettuna tai pystyssä pumpun linjausvirheen syntymisen estämiseksi. Varmista, ettei pumppu pääse vierimään tai kaatumaan.

Varastoinnin aikana pumppu voidaan tukea kuvan 1 mukaisesti.



Kuva 1 Pumpun asento varastoinnin aikana

## 3.2.1 Pakkassuojaus

Jos varastoitava pumppu on ollut käytössä, se tulee varastoida jäätymiseltä suojatussa paikassa tai moottorinesteen on oltava pakkasenkestävää.

## 4. Käyttökohteet

Grundfos SP -uppopumput on suunniteltu erilaisiin vedensyöttö- ja nesteiden siirtotehtäviin, kuten puhtaan veden syöttöön kodeissa tai vesilaitoksilla, veden syöttöön puutarha- ja maanviljelyssä, pohjaveden pinnan alentamiseen ja paineenkorotukseen sekä erilaisiin teollisuuden sovelluksiin.

Pumppu on asennettava siten, että sen imuyhde on kokonaisuudessaan upotettu nesteeseen. Pumppu voidaan asentaa vaaka- tai pystyasentoon. Katso kappale 5.2 Sallitut asennusasennot.

## 4.1 Pumpattavat nesteet

Puhtaat, ohutjuoksuiset, ei-räjähdyksenvaaralliset nesteet ilman kiintoainehiukkasia tai kuituja.

Veden hiekkapitoisuus ei saa ylittää  $50 \text{ g/m}^3$ . Suurempi hiekkapitoisuus alentaa pumpun käyttöikää ja lisää tukkeutumisen vaaraa.

### Huomio

**Pumpattaessa nesteitä, joiden tiheys on suurempi kuin veden, tulee tarpeen mukaan käyttää suurempitehoisia moottoreita.**

Pumpattaessa nesteitä, joiden viskositeetti ylittää veden viskositeetin, on otettava yhteys Grundfosiin.

Pumppuversiot SP A N, SP A R, SP N, SP R ja SPE on suunniteltu nesteille, jotka ovat syövyttävämpiä kuin käyttövesi.

Nesteen suurin sallittu lämpötila mainitaan kappaleessa

[5.4 Nestelämpötilat/jäähdytys](#).

## 4.2 Äänenpainetaso

Äänenpainetaso on mitattu EY:n konedirektiivin 2006/42/EY määrittelemällä tavalla.

### Pumppujen äänenpainetaso

Arvot koskevat veteen upotettuja pumppuja ilman ulkoista säätöventtiiliä.

Pumpputyyppi	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

### Moottorien äänenpainetaso

Grundfos MS- ja MMS-moottorien äänenpainetaso on alempi kuin 70 dB(A).

Muut moottorimerkit: Lue kyseisten moottorien asennus- ja käyttöohjeet.

## 5. Asennuksen valmistelu



### Varoitus

**Syöttöjännite on katkaistava ennen tuotteelle suoritettavia töitä. Varmista, ettei syöttöjännitettä voida epähuomiossa kytkeä takaisin.**

### 5.1 Moottorinesteen tarkastus

Moottorit on täytetty tehtaalla erityisellä myrkyttömällä nesteellä, joka kestää pakkasta  $-20^\circ\text{C}$  asti.

### Huomaa

**Moottorin nestemäärä on tarkastettava ja nestettä on tarvittaessa lisättävä. Käytä puhdasta vettä.**

**Jos jäätymiseltä suojaaminen on tarpeen, moottori on täytettävä Grundfosin erikoisnesteellä.**

### Huomio

**Muussa tapauksessa täyttöön voidaan käyttää puhdasta vettä (älä kuitenkaan käytä tislattua vettä).**

Lisää nestettä jäljempänä kuvattavalla tavalla.

### 5.1.1 Grundfos MS 4000 ja MS 402 -moottorit

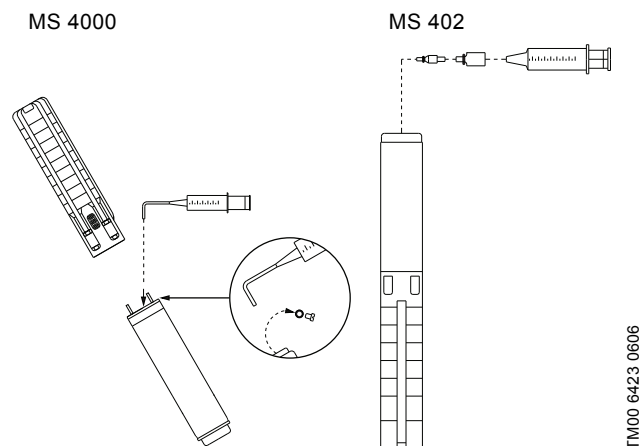
Moottorinesteen täyttöaukko on seuraavissa kohdissa:

- MS 4000: moottorin päällä.
  - MS 402: moottorin alla.
1. Aseta oppopumppu kuvan 2 mukaiseen asentoon. Täyttötulpan tulee olla moottorin korkeimmassa kohdassa.
  2. Irrota täyttöaukon tulppa.
  3. Lisää nestettä moottoriin injektioruiskulla, katso kuva 2, kunnes nestettä valuu yli täyttöaukosta.
  4. Kiinnitä täyttöaukon tulppa ja kiristä se huolellisesti ennen pumpun asennon muuttamista.

### Kiristysmomentit

- MS 4000: 3,0 Nm.
- MS 402: 2,0 Nm.

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



Kuva 2 Moottorin asento täytön aikana - MS 4000 ja MS 402

### 5.1.2 Grundfos MS6 ja MS 6000 -moottorit

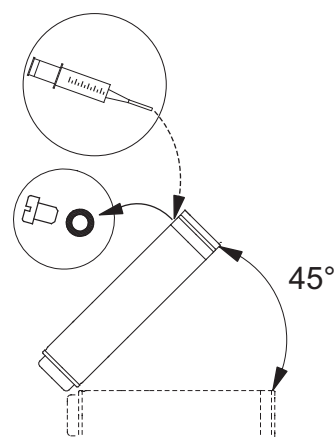
- Jos moottori toimitetaan varastosta, tarkasta moottorinesteen määrä ennen moottorin asennusta pumppuun. Katso kuva 3.
- Jos pumput toimitetaan suoraan Grundfosilta, nestemäärä on jo tarkastettu.
- Tarkasta nestemäärä huoltojen yhteydessä. Katso kuva 3.

Moottorinesteen täyttöaukko on moottorin päällä.

1. Aseta oppopumppu kuvan 3 mukaiseen asentoon. Täyttötulpan tulee olla moottorin korkeimmassa kohdassa.
2. Irrota täyttöaukon tulppa.
3. Lisää nestettä moottoriin injektioruiskulla, katso kuva 3, kunnes nestettä valuu yli täyttöaukosta.
4. Kiinnitä täyttöaukon tulppa ja kiristä se huolellisesti ennen pumpun asennon muuttamista.

Kiristysmomentti: 3,0 Nm.

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



Kuva 3 Moottorin asento täytön aikana - MS6 ja MS 6000

### 5.1.3 Grundfos MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 ja MMS 12000 -moottorit

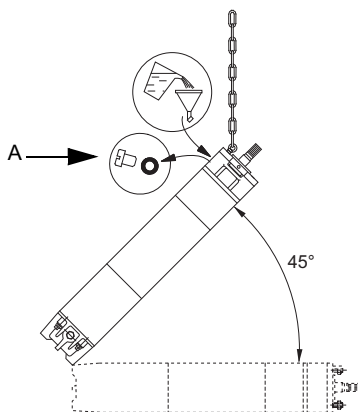
1. Aseta moottori 45 ° kulmaan moottorin yläpuoli ylöspäin. Katso kuva 4.
2. Kierrä tulppa A irti ja aseta suppilo reikään.
3. Kaada vesijohtovettä moottoriin, kunnes moottorin sisällä oleva neste alkaa virrata ulos kohdasta A.

**Huomio** Älä käytä moottorinestettä, sillä se sisältää öljyä.

4. Ota suppilo pois ja kiinnitä tulppa A.

**Ennen kuin kiinnität moottorin pumppuun pidemmän varastoinnin jälkeen, voitele akseliiviste lisäämällä muutama pisara vettä ja kiertämällä akselia.**

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.

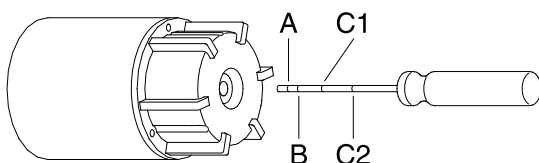


**Kuva 4** Moottorin asento täytön aikana - MMS

### 5.1.4 Franklin-moottorit alkaen 3 kW

Tarkasta moottorinesteen määrä Franklin 4" ja 6" moottoreissa mittaamalla etäisyys pohjalevystä moottorin sisäiseen kumikalvoon. Etäisyys voidaan mitata pujottamalla mitta tai pieni puikko reiästä, kunnes se osuu kalvoon. Katso kuva 5.

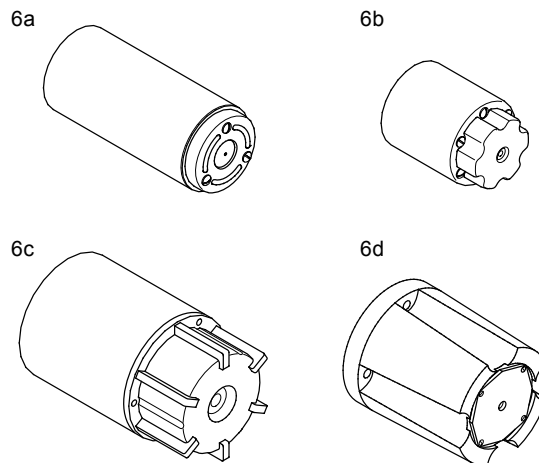
**Huomio** Varo vahingoittamasta kalvoa.



**Kuva 5** Etäisyyden mittaaminen pohjalevystä kalvoon

Seuraava taulukko kertoo oikean etäisyyden pohjalevyn ulkopuolelta kalvoon:

Moottori	Mitta	Etäisyys
Franklin 4", 0,25 - 3 kW (kuva 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 - 7,5 kW (kuva 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 - 45 kW (kuva 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 - 22 kW (kuva 6d)	C2	59 mm



**Kuva 6** Franklin-moottorit

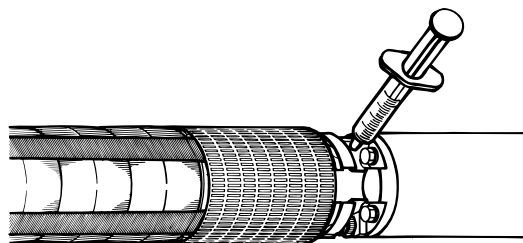
Jos etäisyys ei ole oikea, suorita säätö kappaleen 5.1.5 Franklin-moottorit mukaisesti.

### 5.1.5 Franklin-moottorit

Tarkasta moottorinesteen määrä Franklin 8" moottoreissa seuraavasti:

1. Kampea suodatin irti venttiilin edestä moottorin päältä ruuvitaltan avulla. Jos suodattimessa on ruuviura, kierrä se irti. Täyttöventtiilin sijainti käy ilmi kuvasta 7.
2. Paina injektoruisku venttiiliä vasten ja täytä neste. Katso kuva 7. Jos venttiilin kartio painetaan liian syvälle, se saattaa vaurioitua, jolloin venttiili alkaa vuotaa.
3. Poista ilma moottorista painamalla venttiiliä kevyesti injektoruiskun kärjellä.
4. Toista nesteen täyttöä ja ilman vapauttamista vuorotellen, kunnes nestettä alkaa vuotaa ulos tai kalvo on oikeassa asennossa (Franklin 4" ja 6").
5. Kiinnitä suodatin takaisin.

Uppopumppu on nyt asennusvalmis.



**Kuva 7** Täyttöventtiilin sijainti

TM00 6422 3695

TM03 0265 3605

TM00 1353 5092

TM00 1354 5092

## 5.2 Sallitut asennusasennot

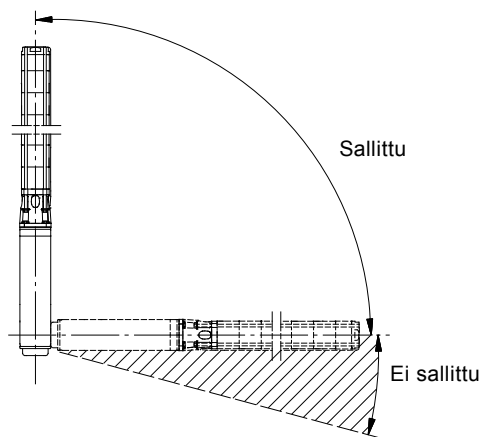


### Varoitus

**Jos pumppu asennetaan siten, että sen käsittely on mahdollista, kytkin on suojattava kosketukselta sopivalla tavalla. Pumppu voidaan esimerkiksi asentaa jäähdytysvaipan sisään.**

Moottorityypistä riippuen pumppu voidaan asentaa joko pysty- tai vaaka-asentoon. Täydellinen luettelo vaaka-asennukseen soveltuvista moottorityypeistä on kappaleessa 5.2.1.

Jos pumppu asennetaan vaaka-asentoon, paineaukkoa ei koskaan saa kääntää vaakatason alapuolelle. Katso kuva 8.



TM00 1355 5092

**Kuva 8** Sallitut asennusasennot

Jos pumppu asennetaan vaakasuoraan, esim. säiliöön, suosittelemme asennusta jäähdytysvaipan sisään.

### 5.2.1 Vaaka-asennukseen soveltuvat moottorit

Moottori	Lähtöteho 50 Hz	Lähtöteho 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Kaikki	Kaikki
MMS 6000	3,7 - 30	3,7 - 30
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 220	-

Jos Franklin 4" moottorit alkaen 2,2 kW käynnistetään yli 10 kertaa päivässä, suosittelemme moottorin kallistamista vähintään 15° ylös vaakatasosta, jotta painelevyn kuluminen minimoituu.

### Huomio

**Käytön aikana pumpun imuyhteen on aina oltava kokonaan upotettuna pumpattavaan nesteeseen.**



### Varoitus

**Jos pumpppua käytetään kuumien nesteiden (40-60 °C) pumpppaamiseen, estä kosketus pumpun ja asennukseen esim. asentamalla suojus.**

## 5.3 Pumpun/moottorin halkaisija

Suosittelimme poranreiän sisähalkaisijan tarkastusta esteettömän aukon varmistamiseksi.

## 5.4 Nestelämpötilat/jäähdytys

Nesteen maksimilämpötila ja miniminopeus moottorin ohi käyvät ilmi seuraavasta taulukosta.

Suosittelimme moottorin asennusta kaivon sihdin yläpuolelle riittävän jäähdytyksen varmistamiseksi.

### Huomio

**Jos vaadittua nesteen nopeutta ei saavuteta, on asennettava jäähdytysvaippa.**

Jos on vaara epäpuhtauksien, kuten hiekan, kerrostumisesta moottorin ympärille, käytä jäähdytysvaippaa moottorin riittävän jäähdytyksen takaamiseksi.

### 5.4.1 Korkein pumpattavan nesteen lämpötila

Pumpun ja moottorin kumiosien takia nesteen lämpötila ei saa ylittää 40 °C (~105 °F). Katso myös seuraava taulukko.

Pumpppua voidaan käyttää 40 °C - 60 °C (~105 °F - 140 °F) nestelämpötiloissa, jos kaikki kumiosat vaihdetaan joka kolmas vuosi.

Moottori	Asennus		
	Virtaus moottorin ohi	Pysty	Vaaka
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) Jäähdytysvaippa suositellaan	60 °C (~ 140 °F) Jäähdytysvaippa suositellaan
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" ja 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

\* Vähintään 1 bar (1 MPa) ilmanpaineessa.

**37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 ja 170 kW MMS 10000:**

**Nesteen maksimilämpötila on 5 °C edellisen taulukon arvoja alempi.**

**190 kW MMS 10000:**

**Lämpötila on 10 °C matalampi.**

### Huomaa

## 5.5 Putkiliitäntä

Jos rakennukseen voi välittyä melua putkiston kautta, suosittelemme muoviputkien käyttöä.

### Huomaa

**Suositlemme muoviputkia vain 4" pumppuihin.**

Käytettäessä muoviputkia pumppu on varmistettava kuormittamattomalla kannatinvaijerilla.



### Varoitus

**Varmista, että muoviputket soveltuvat vallitsevalle nestelämpötilalle ja käyttöpainelle.**

Liitettäessä muoviputkia on käytettävä puristusliitosta pumpun ja ensimmäisen putkijakson välissä.

## 6. Sähköliitäntä



### Varoitus

**Varmista sähköasennuksen aikana, ettei jännitesyöttöä voida kytkeä erehdyksessä päälle.**



### Varoitus

**Sähköasennus on annettava valtuutetun henkilön tehtäväksi paikallisia määräyksiä noudattaen.**

Käyttöjännite, maksimivirta ja  $\cos \phi$  käyvät ilmi irrallisesta arvokilvestä, joka on kiinnitettävä asennuspaikan läheisyyteen.

MS- ja MMS-moottorien vaatima jännite, mitattuna moottorin navoista, on  $-10\% / +6\%$  nimellisjännitteestä jatkuvassa käytössä (mukaan lukien verkkojännitteen vaihtelut ja kaapelihäviöt).

Tarkasta myös, että jännitesyöttö on symmetrinen, ts. eri vaiheiden välinen jännite-ero on sama. Katso kappale [11. Moottorin ja kaapelin tarkastus](#), kohta 2.

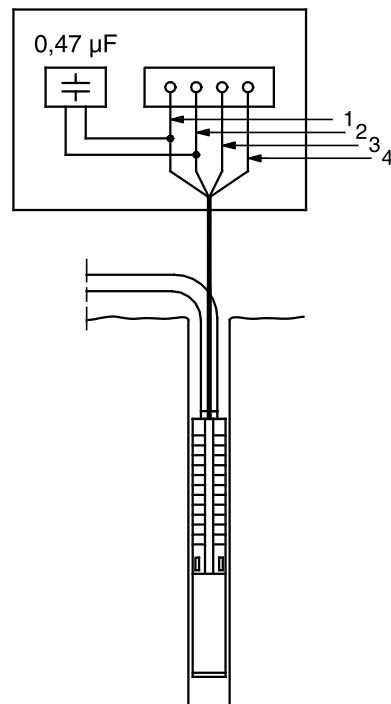


### Varoitus

**Pumppu on maadoitettava.**

**Pumppuun on liitettävä ulkoinen syöttöjännitteen katkaisija, jossa kaikkien napojen katkaisuväli on vähintään 3 mm.**

Jos sisäänrakennetulla lämpöanturilla (Tempcon) varustettuja MS-moottoreita ei asenneta MP 204 tai vastaavan Grundfos-moottorinsuojan kautta, ne on kytkettävä 0,47  $\mu\text{F}$  kondensaattoriin, joka on hyväksytty vaiheiden väliseen käyttöön (IEC 384-14) EY:n EMC-direktiivin (2004/108/EY) vaatimusten täyttämiseksi. Kondensaattori on kytkettävä niihin kahteen vaiheeseen, joihin myös lämpöanturi on kytketty. Katso kuva [9](#).



**Kuva 9** Kondensaattorin kytkentä

Johtimien värit		
Johdin	Nauhakaapeli	Yksittäisjohtimet
1 = L1	Ruskea	Musta
2 = L2	Musta	Keltainen
3 = L3	Harmaa	Punainen
4 = PE	Kelt./vihreä	Vihreä

Moottorit on käämitty suoraikäynnistystä tai tähti-kolmiokäynnistystä varten ja käynnistysvirta on 4-6 kertaa moottorin nimellisvirran suuruinen.

Moottorin käynnistymisaika on vain noin 0,1 sekuntia.

Sähköyhtiö hyväksyy siten yleensä suoraikäynnistyksen käytön.

TM00 7100 0696



## 6.1 Taajuusmuuttajakäyttö

### 6.1.1 Grundfos-moottorit

Kolmivaiheiset Grundfos-moottorit voidaan kytkeä taajuusmuuttajakäyttöön.

#### Huomio

**Jos lämpöanturilla varustettu MS-moottori kytetään taajuusmuuttajaan, anturin sulake palaa ja anturi lakkaa toimimasta. Anturia ei voi aktivoida uudelleen. Tämä merkitsee, että moottori toimii kuin ilman lämpöanturia oleva moottori.**

Jos lämpötila-anturi on tarpeen, Grundfos tarjoaa uppomoottoriin Pt100-anturia.

#### Huomio

**Taajuusmuuttajakäytössä moottoria ei tulisi käyttää ilmoitettua taajuutta (50 tai 60 Hz) korkeammalla taajuudella. Pumpun käytön aikana taajuutta (ja vastaavasti nopeutta) ei saa koskaan alentaa tasolle, jossa jäädyttävä nestevirtaus moottorin ohi ei enää ole riittävän suuri.**

Pumppuosan vaurioitumisen estämiseksi moottorin on pysähdytävä pumpun virtaaman ollessa alle 0,1 x nimellisvirtaama.

Taajuusmuuttajan tyypistä riippuen se voi altistaa moottorin haitallisille jännitepiikeille.



#### Varoitus

**MS 402 -moottorit, joiden käyttöjännite on enintään 440 V (katso moottorin arvokilpeä) on suojattava yli 650 V jännitepiikeiltä (huippuarvo) liitäntänapojen välillä.**

Suosittelimme muiden moottorien suojaamista yli 850 V jännitepiikejä vastaan.

Edellinen ongelma voidaan eliminoida asentamalla RC-suodin taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

Mahdollisesti kasvava moottorin melu voidaan eliminoida asentamalla LC-suodin, joka estää myös taajuusmuuttajasta tulevat jännitepiikit.

Suosittelimme LC-suotimen asennusta aina taajuusmuuttajaa käytettäessä. Katso kappale [6.7.6 Taajuusmuuttajakäyttö](#).

Taajuusmuuttajan toimittaja tai Grundfos antaa tarvittaessa lisätietoja.

### 6.1.2 Muut kuin Grundfos-moottorit

Ota yhteys Grundfosiin tai moottorin valmistajaan.

## 6.2 Moottorinsuoja

### 6.2.1 1-vaihemoottorit

Yksivaiheisissa MS 402 -moottoreissa on lämpösuojauskytkin eivätkä ne vaadi muuta moottorinsuojaa.



#### Varoitus

**Kun lämpösuojauskytkin on pysäyttänyt moottorin, sen navoissa on edelleen jännite. Moottori käynnistyy automaattisesti jäädyttyään riittävästi.**

Yksivaiheiset MS 4000 -moottorit on suojattava.

Suojalaite voidaan sijoittaa joko ohjauskoteloon tai erilleen.

Franklin 4" PSC-moottorit on liitettävä ulkoiseen moottorinsuojakytkimeen.

### 6.2.2 3-vaihemoottorit

MS-moottoreita on saatavana sisäisellä lämpöanturilla tai ilman sitä.

Seuraavat moottorit on suojattava lämpösuojausareleella varustetulla moottorinsuojakytkimellä, tai MP 204:n ja kontaktori(e)n avulla:

- moottorit, joissa on sisäinen ja toimiva lämpötila-anturi
- moottorit ilman lämpötila-anturia tai viallisella lämpötila-anturilla
- moottorit Pt100-anturilla tai ilman sitä.

MMS-moottoreissa ei ole sisäistä lämpöanturia. Pt100-anturi on saatavana lisävarusteena.

### 6.2.3 Moottorinsuojakytkimen tarvittavat asetukset

Kylmällä moottorilla moottorinsuojakytkimen laukaisuaajan on oltava alle 10 sekuntia virralla, joka on 5 kertaa moottorin ilmoitettu maksimivirta. Normaalessa toimintaolosuhteissa moottorin on käytävä täydellä nopeudella alle 3 sekunnissa.

#### Huomio

**Moottorin takuu raukeaa, jos tämä ehto ei täyty.**

Optimaalisen moottorinsuojauksen takaamiseksi moottorinsuojakytkin on asetettava seuraavasti:

1. Aseta moottorinsuojakytkin moottorin ilmoitetulle maksimivirrälle.
2. Käynnistä pumppu ja anna sen käydä puolen tunnin ajan normaaliteholla.
3. Alenna lukemaa asteikolla hitaasti, kunnes moottorin laukaisupiste saavutetaan.
4. Suurena asetusta 5 %.

Suurin sallittu asetusta on moottorin ilmoitettu maksimivirta.

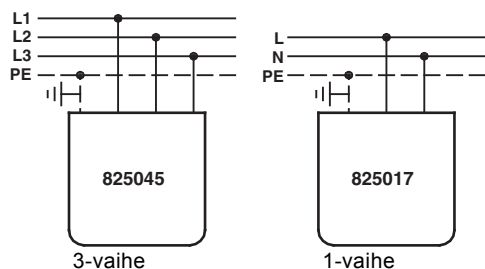
Tähti-kolmiokäynnistykselle käämityissä moottoreissa moottorinsuojakytkin tulee asettaa kuten edellä, mutta maksimiasetus on ilmoitettu maksimivirta x 0,58.

Tähti-kolmio- tai automaattimuuntajakäynnistyksessä suurin sallittu käynnistysaika on 2 sekuntia.



### 6.3 Ukkossuojaus

Asennus voidaan varustaa erityisellä ylijännitesuojalla, joka suojaa moottorin sähköverkon jännitepiikeiltä, jos salama iskee lähialueelle. Katso kuva 10.



TM00 1357 3605

Kuva 10 Ylijännitesuojan asennus

Ylijännitesuoja ei kuitenkaan suojaa moottoria suoralta salamaniskulta.

Ylijännitesuoja tulee asentaa mahdollisimman lähelle moottoria ja aina paikallisten määräysten mukaisesti.

Kysy ukkossuojia Grundfosilta.

MS 402 -moottorit eivät kuitenkaan vaadi muuta ukkossuojausta, koska ne ovat tehokkaasti eristettyjä.

Erityinen kaapeliliitäntäsarja sisäisellä ylijännitesuojalla on saatavana Grundfosin 4" moottoreihin (tuotenumero 799911 tai 799912).

### 6.4 Kaapelin mitoitus

Varmista, että uppokaapeli kestää pysyvän upottamisen pumpattavaan nesteeseen vallitsevassa lämpötilassa.

Grundfos voi toimittaa uppokaapeleita monenlaisia asennuskohteita varten.

Kaapelin poikkipinta-alan (q) tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

1. Uppokaapeli tulee mitoittaa moottorin ilmoitetulle maksimivirralla (I). \*
2. Poikkipinta-alan tulee olla riittävä jännitehäviön pitämiseen hyväksyttävissä rajoissa.

Kohtien 1 ja 2 perusteella saatava suurin poikkipinta-ala on määrittävä.

\* Seuraavassa taulukossa määritellään Grundfosin uppokaapeli virta-arvot (eli uppokaapelin kestävä maksimivirta) enintään 30 °C ympäristölämpötilassa. Ota yhteys Grundfosiin, jos ympäristölämpötila on yli 30 °C.

Uppokaapelia mitoitettaessa tulee varmistaa, ettei ilmoitettu maksimivirta ylitä virta-arvoa (I<sub>s</sub>).

Tähti-kolmiokäynnistykselle kaapeli mitoitetaan kuitenkin siten, että 0,58 x moottorin ilmoitetusta maksimivirrasta ei ylitä kaapeli virta-arvoa (I<sub>s</sub>).

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
1,5	23
2,5	30
4	41
6	53
10	74
16	99
25	131
35	162

q [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>s</sub> [A]
50	202
70	250
95	301
120	352
150	404
185	461
240	547
300	633

Jos ei käytetä Grundfosin uppokaapeleita, poikkipinta-ala on valittava käytettävien kaapelien virta-arvojen perusteella.

### 6.5 1-vaiheisten MS 402 -moottorien ohjaus

#### Varoitus



**Yksivaiheinen MS 402 -moottori sisältää moottorinsuojan, joka katkaisee moottorin virran käämityksen lämpötilan kohotessa liian korkeaksi moottorin saadessa edelleen jännitettä. Tämä tulee huomioida, jos moottori muodostaa osan ohjausjärjestelmää.**

Jos ohjausjärjestelmään sisältyy kompressori ja karkeasuodatin, kompressori käy jatkuvasti kun moottorinsuoja on pysäyttänyt moottorin, ellei muihin varotoimiin ryhdytä.

### 6.6 1-vaihemoottorien kytkentä

#### 6.6.1 2-johtimiset moottorit

MS 402 2-johtimiset moottorit sisältävät moottorinsuojan ja käynnistimen, joten ne voidaan kytkeä suoraan verkkovirtaan.

Katso kuva 11.



TM00 1358 5092

Kuva 11 2-johtimiset moottorit

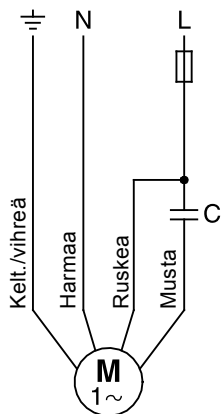
#### 6.6.2 PSC-moottorit

PSC-moottorit kytketään verkkovirtaan käyntikondensaattorilla, joka tulee mitoittaa jatkuvaa käyntiä varten.

Valitse oikea kondensaattorin koko seuraavasta taulukosta:

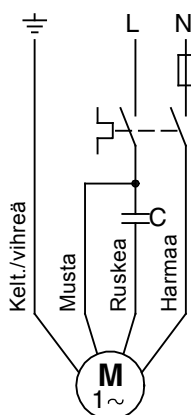
Moottori [kW]	Kondensaattori [μF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

MS 402 PSC-moottoreissa on moottorinsuoja ja ne tulee kytkeä verkkovirtaan kuvan 12 mukaisesti.



Kuva 12 PSC-moottorit

Katso [www.franklin-electric.com](http://www.franklin-electric.com) ja kuva 13.



Kuva 13 Franklin-moottorit

### 6.6.3 3-johdimiset moottorit

MS 4000 3-johdimiset moottorit tulee kytkeä verkkovirtaan moottorinsuojalla varustetun Grundfos SA-SPM 2, 3 tai 5 -säätimen kautta.

MS 402 3-johdimisissa moottoreissa on moottorinsuoja ja ne tulee kytkeä verkkovirtaan Grundfos SA-SPM 2, 3 tai 5 -ohjaimella ilman moottorinsuojaa.

MS 402 ja MS 4000 -moottorien kytkentä käy ilmi seuraavasta taulukosta:

Moottori	Kaapeli	Ohjain	Verkko
0,75 kW asti 50 Hz	Harmaa Ruskea Musta Kelt./vihreä		N L PE
Alkaen 1,10 kW 50 Hz	Harmaa Ruskea Musta Kelt./vihreä		N L PE
1,1 - 3,7 kW (~ 1,5 - 5,0 hp) 60 Hz	Keltainen Punainen Musta Kelt./vihreä		L1 L2 PE

### 6.7 3-vaihemoottorien kytkentä

3-vaiheiset moottorit on suojattava.

Katso kappale 6.2.2 3-vaihemoottorit.

Sähköinen kytkentä MP 204:n kautta selostetaan laitteen omassa asennus- ja käyttöohjeissa.

Jos käytetään tavanomaista moottorinsuojakytkintä, sähköliittäntä on tehtävä seuraavassa kuvattavalla tavalla.

#### 6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus

**Huomio** Pumppua ei saa käynnistää ennen kuin imuyhde on kokonaan upotettuna nesteeseen.

Tarkasta pyörimissuunta pumpun jännitesyötön kytkemisen jälkeen:

1. Käynnistä pumppu ja mittaa vesimäärä ja nostokorkeus.
2. Pysäytä pumppu ja vaihda kaksi vaihetta keskenään.
3. Käynnistä pumppu ja mittaa vesimäärä ja nostokorkeus.
4. Pysäytä pumppu.
5. Vertaa kahta tulosta. Suuremman vesimäärän ja nostokorkeuden antava kytkentä on oikea.

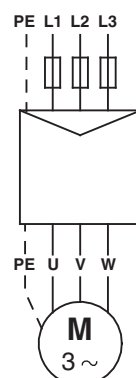
#### 6.7.2 Grundfos-moottorit - suorakäynnistys

Suorakäynnistykseen käämityt Grundfos-moottorit käyvät ilmi seuraavasta taulukosta ja kuvasta 14.

Verkko	Kaapeli/liittäntä	
	Grundfos 4" ja 6" moottorit	
PE	PE (kelta/vihreä)	
L1	U (ruskea)	
L2	V (musta)	
L3	W (harmaa)	

Tarkasta pyörimissuunta kuten kappaleessa

6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus.



Kuva 14 Grundfos-moottorit - suorakäynnistys

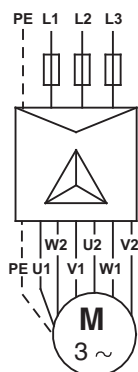
### 6.7.3 Grundfos-moottorit - tähti-kolmiokäynnistys

Tähti-kolmiokäynnistykseen käämittyjen Grundfos-moottorien kytkeä käy ilmi seuraavasta taulukosta ja kuvasta 15.

Liitäntä	Grundfos 6" moottorit
PE	Kelt./vihreä
U1	Ruskea
V1	Musta
W1	Harmaa
W2	Ruskea
U2	Musta
V2	Harmaa

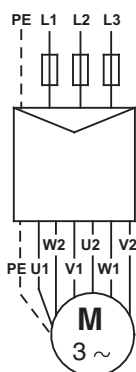
Tarkasta pyörimissuunta kuten kappaleessa

[6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus](#).



**Kuva 15** Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt Grundfos-moottorit

Jos halutaan suoraikäynnistys, moottorit tulee kytkeä kuvan 16 mukaisesti.



**Kuva 16** Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt Grundfos-moottorit - suoraikäynnistys

### 6.7.4 Kytkeminen, jos kaapelien merkintää/kytkentää ei tunnusteta (Franklin-moottorit)

Jos on epäselvää, miten kukin johdin tulee kytkeä verkkoon oikean pyörimissuunnan varmistamiseksi, toimi seuraavasti:

#### Suoraikäynnistykseen käämityt moottorit

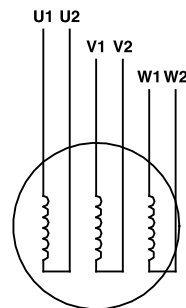
Kytke pumppu verkkoon siten kuin arvelet olevan oikein.

Tarkasta sitten pyörimissuunta kuten kappaleessa

[6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus](#).

### Tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

Mittaa moottorin käämit vastusmittarilla ja nimeä kunkin käämin johdinsarjat vastaavasti: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Katso kuva 17.



**Kuva 17** Tuntemattomat kaapelien merkinnät/kytkennät - tähti-kolmiokäynnistykseen käämityt moottorit

Jos halutaan tähti-kolmiokäynnistys, johtimet tulee kytkeä kuvan 15 mukaisesti.

Jos halutaan suoraikäynnistys, johtimet tulee kytkeä kuvan 16 mukaisesti.

Tarkasta sitten pyörimissuunta kuten kappaleessa

[6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus](#).

### 6.7.5 Pehmeäkäynnistin

Suosittellemme vain sellaisten pehmeäkäynnistimien käyttöä, jotka säätävät kaikkien kolmen vaiheen jännitettä ja joissa on ohituskytin.

Ramppiajat: Enintään 3 sekuntia.

Pehmeäkäynnistimen toimittaja tai Grundfos antaa tarvittaessa lisätietoja.

### 6.7.6 Taajuusmuuttajakäyttö

3-vaiheiset MS-uppomootorit voidaan kytkeä taajuusmuuttajakäyttöön.

#### Huomaa

**Moottorin lämpötilan valvonnan mahdollistamiseksi suosittelemme Pt100-anturin ja PR 5714-releen asennusta.**

Sallitut taajuusalueet: 30-50 Hz ja 30-60 Hz.

Ramppiajat: Käynnistys ja pysäytys enintään 3 sekuntia.

Tyypistä riippuen taajuusmuuttaja voi aiheuttaa lisääntyntä ääntä moottorista. Lisäksi se voi altistaa moottorin haitallisille jännitepiikeille. Tämä voidaan eliminoida asentamalla LC-suodin taajuusmuuttajan ja moottorin väliin.

Taajuusmuuttajan toimittaja tai Grundfos antaa tarvittaessa lisätietoja.

TM00 1367 5092

TM03 2100 3705

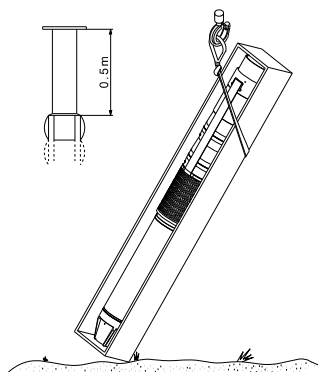
TM03 2101 3705

## 7. Asennus

Suosittellemme asentamaan pumppuun ensin 50 cm pituisen putken käsittelyn helpottamiseksi asennuksen aikana.

**Huomio**

**Nosta pumppu pystyasentoon ennen sen ottamista pois puulaatikosta.**



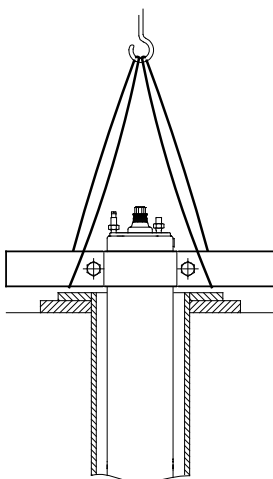
Kuva 18 Pumpun nostaminen pystyasentoon

### 7.1 Moottorin kiinnitys pumppuun

Kun pumppuosa ja moottori toimitetaan erillisinä yksiköinä (pitkät pumput), kiinnitä moottori pumppuun seuraavasti:

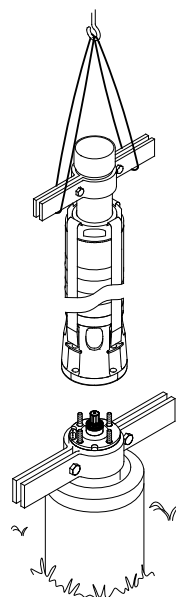
1. Käytä moottorin käsittelyyn putkenkiristimiä.
2. Aseta moottori pystyasentoon poranreiän tiivisteelle.

Katso kuva 19.



Kuva 19 Moottori pystyasennossa

3. Nosta pumppuosa jatkoputkeen kiinnitetyillä putkenkiristimillä. Katso kuva 20.



Kuva 20 Pumpun nostaminen paikoilleen

4. Aseta pumppuosa moottorin päälle.
5. Asenna ja kiristä mutterit. Ks. alla oleva taulukko.

**Huomio**

**Varmista, että pumpun ja moottorin välinen kytkin kytkeytyy kunnolla.**

Pannat pumppuun kiinnittävät pultit ja mutterit on kiristettävä ristikkäisessä järjestyksessä seuraaviin momentteihin:

Pultti/mutteri	Kiristysmomentti [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, enemmän kuin 8 jaksoa	150
SP 215, 60 Hz, enemmän kuin 5 jaksoa	

Kun kiinnität moottoria pumppuosaan, kiristä mutterit ristikkäisessä järjestyksessä seuraaviin momentteihin:

Kiinnityspultin halkaisija	Kiristysmomentti [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

**Huomio**

**Varmista, että pumpun kammiot ovat linjassa kokoonpanon jälkeen.**

### 7.2 Kaapelisuojan irrotus ja asennus

Jos pumppu on ruuvikiinnitteinen kaapelisuoja, se irrotetaan ja asennetaan ruuvien avulla.

**Huomio**

**Varmista, että pumpun kammiot ovat linjassa kaapelisuojan kiinnityksen jälkeen.**

TM05 1617 3311

TM00 5259 2402

TM02 5263 2502

## 7.3 Uppokaapelin kytkentä

### 7.3.1 Grundfos-moottorit

Ennen kuin kytket uppokaapelin moottoriin, varmista että kaapelin liitäntä on puhdas ja kuiva.

Voitele kaapelin pistokkeen kumiosat sähköä johtamattomalla silikonitahnalla kaapelin kytkennän helpottamiseksi.

Kiristä ruuvit kaapelista kiinni pitäen seuraaviin momentteihin [Nm]:

MS 402:	2,0.
MS 4000:	3,0.
MS6:	6,0.
MS 6000:	4,5.
MMS 6000:	10.
MMS 8000:	18.
MMS 10000:	18.
MMS 12000:	15.

## 7.4 Nousuputki

Jos nousuputkea asennettaessa käytetään työkaluja pumpun kiinnittämiseksi, esim. ketjupihtejä, saa näitä käyttää ainoastaan pumpun yläkappaleen kohdalla.

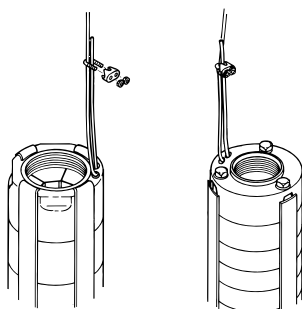
Nousuputken kierrelliitokset on leikattava hyvin ja toisiinsa sopiviksi, jotta ne eivät löysty pumpun käynnistysten ja pysäytysten aiheuttaman momenttireaktion takia.

Nousuputken ensimmäisen jakson kierre, joka kierretään pumpuun, ei saa olla pumpussa olevia kierteitä pidempi.

Jos rakennukseen voi välittyä melua putkiston kautta, suosittelemme muoviputkien käyttöä.

**Huomaa** Suosittelemme muoviputkia vain 4" pumppuihin.

Käytettäessä muoviputkia pumppu on varmistettava kuormittamattomalla kannatinvaijerilla, joka kiinnitetään pumpun yläkappaleeseen. Katso kuva 21.



Kuva 21 Kannatusvaijerin kiinnitys

Liitettäessä muoviputkia käytä puristusliitosta pumpun ja ensimmäisen putkijakson välissä.

Kun käytetään laippaputkia, laipoissa on oltava varaus uppokaapelia ja merkkivesiletkua varten, jos asennettu.

## 7.5 Suurin asennussyvyys vedenpinnan alapuolelle [m]

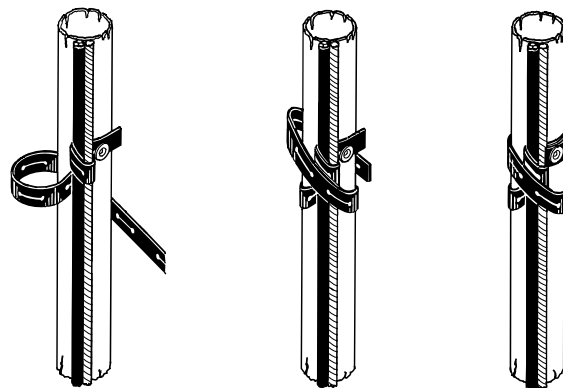
Grundfos MS 402:	150.
Grundfos MS 4000:	600.
Grundfos MS6:	600.
Grundfos MS 6000:	600.
Grundfos MMS:	600.
Franklin-moottorit:	350.

## 7.6 Kaapelisiteet

Asenna kaapelisiteet 3 metrin välein uppokaapelin ja mahdollisen kannatusvaijerin kiinnittämiseksi pumpun nousuputkeen.

Grundfos toimittaa kaapelisidesarjoja pyydettyäessä.

1. Katkaise kuminauha siten, että ilman halkiota oleva osa tulee mahdollisimman pitkäksi.
2. Aseta nappi ensimmäiseen halkioon.
3. Sijoita vaijeri uppokaapelin viereen kuvan 22 mukaisesti.



Kuva 22 Kaapelisiteiden kiinnitys

4. Kierrä nauha kertaalleen vaijerin ja kaapelin ympärille. Kierrä se sitten vähintään kahdesti putken, vaijerin ja kaapelin ympärille.
  5. Paina halkio napin yli ja katkaise nauha.
- Jos kaapelin poikkipinta-ala on suuri, nauhaa on kierrettävä useita kierroksia.
- Kun käytetään muoviputkia, kaapelisiteiden välille on jätettävä löysää, sillä muoviputket venyvät kuormitettaessa.
- Kun käytetään laipallisia putkia, kaapelisiteet on asennettava jokaisen liitoksen ylä- ja alapuolelle.

## 7.7 Pumpun laskeminen

On suositeltavaa tarkastaa poranreiän halkaisija mittatulkilla ennen pumpun laskemista, jotta reikä on varmasti esteetön.

Laske pumppu varovasti poranreikään, varoen vahingoittamasta moottorin kaapelia ja uppokaapelia.

**Huomio** Pumppua ei saa nostaa tai laskea moottorikaapelista.

## 7.8 Asennussyvyys

Dynaamisen vedenkorkeuden tulee aina olla pumpun imuyhteen yläpuolella. Katso kappale 5.2 Sallitut asennusasennot ja kuva 23.

Pienin sallittu tulopaine käy ilmi pumpun NPSH-käyrästä.

Varmuusmarginaalin tulee olla vähintään 1 nostokorkeusmetri.

Suosittelme pumpun asennusta siten, että moottoriosaa tulee kaivon sihdin yläpuolelle optimaalisen jäähdytyksen varmistamiseksi. Katso kappale 5.4 Nestelämpötilat/jäähdytys.

Kun pumppu on asennettu vaadittuun syvyyteen, asennus tulee viimeistellä kaivonkannella.

Löysää kannatinvaijeria sen verran, että se on juuri ja juuri kuormittamaton ja kiinnitä se sitten vaijerilukolla porakaivon kanteen.

**Huomaa** Muoviputkilla varustettujen pumppujen tapauksessa tulee pumpun upotussyvyyttä päätettäessä huomioida putkien venyminen kuormituksen alaisena.

TM00 1368 2298

TM00 1369 5092

## 8. Käyttöönotto ja käyttö

### 8.1 Käyttöönotto

Kun pumppu on oikein kytketty ja upotettu pumpattavaan nesteeseen, se tulee käynnistää painepuolen venttiili kuristettuna noin 1/3:aan suurimmasta vesimäärästä.

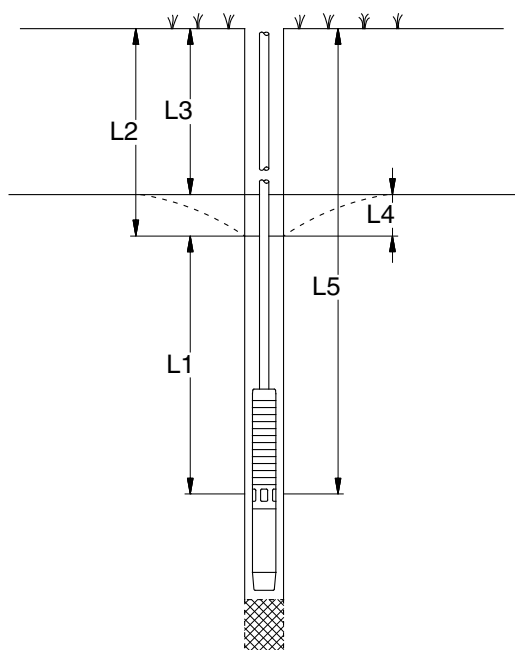
Tarkasta pyörimissuunta kuten kappaleessa

#### 6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus.

Jos vedessä on epäpuhtauksia, venttiiliä tulee avata vähitellen veden kirkastumisen myötä. Pumppua ei saa pysäyttää ennen kuin vesi on täysin puhdasta, muuten pumpun osat ja takaiskuventtiili saattavat tukkeutua.

Venttiiliä avattaessa tulee samalla tarkkailla vedenpinnan laskua, jotta pumppu pysyy jatkuvasti upoksissa.

Dynaamisen vedenkorkeuden tulee aina olla pumpun imuyhteen yläpuolella. Katso kappale 5.2 *Sallitut asennusasennot* ja kuva 23.



TM00 1041 3695

**Kuva 23** Eri pinnankorkeuksien vertailu

- L1: Pienin asennussyvyys dynaamisen vedenpinnan alapuolella.  
Suositus on vähintään 1 metri.
- L2: Syvyys dynaamiseen vedenpintaan.
- L3: Syvyys staattiseen vedenpintaan.
- L4: Vedenpinnan lasku. Tämä on dynaamisen ja staattisen vedenpinnan ero.
- L5: Asennussyvyys.

Jos pumpun kapasiteetti ylittää kaivon tuoton, suosittelemme Grundfos MP 204 -moottorisuojan tai muunlaisen kuivakäyntisuoja asennusta.

Jos pintaelektrodeja tai pintakytkimiä ei asenneta, vedenpinta saattaa laskea pumpun imuyhteen tasolle, jolloin pumppu alkaa imeä ilmaa.

#### Huomio

**Pitkäaikainen käyttö ilmaa sisältävällä vedellä voi vaurioittaa pumppua ja aiheuttaa moottorin riittämättömän jäähdytyksen.**

## 8.2 Käyttö

### 8.2.1 Minimivirtaama

Moottorin riittävän jäähdytyksen takaamiseksi pumpun virtaamaa ei saa asettaa niin pieneksi, ettei kappaleen

5.4 *Nestelämpötilat/jäähdytys* jäähdytysvaatimuksia pystytä täyttämään.

### 8.2.2 Käynnistys- ja pysäytystiheys

Moottorityyppi	Käynnistysten määrä
<b>MS 402</b>	Vähintään kerran vuodessa on suositeltavaa. Enintään 100 tunnissa. Enintään 300 päivässä.
<b>MS 4000</b>	Vähintään kerran vuodessa on suositeltavaa. Enintään 100 tunnissa. Enintään 300 päivässä.
<b>MS6</b>	Vähintään kerran vuodessa on suositeltavaa. Enintään 30 tunnissa. Enintään 300 päivässä.
<b>MS 6000</b>	Vähintään kerran vuodessa on suositeltavaa. Enintään 30 tunnissa. Enintään 300 päivässä.
<b>MMS 6000</b>	Vähintään kerran vuodessa on suositeltavaa. Enintään 15 tunnissa. Enintään 360 päivässä.
<b>MMS 8000</b>	Vähintään kerran vuodessa on suositeltavaa. Enintään 10 tunnissa. Enintään 240 päivässä.
<b>MMS 10000</b>	Vähintään kerran vuodessa on suositeltavaa. Enintään 8 tunnissa. Enintään 190 päivässä.
<b>MMS 12000</b>	Vähintään kerran vuodessa on suositeltavaa. Enintään 5 tunnissa. Enintään 120 päivässä.
<b>Franklin</b>	Vähintään kerran vuodessa on suositeltavaa. Enintään 100 päivässä.

## 9. Kunnossapito ja huolto

Kaikki pumput ovat helppohuoltoisia.

Huoltopaketteja ja huoltotyökaluja on saatavana Grundfosilta.

Pumput voidaan huoltaa Grundfosin huoltokeskuksessa.



#### Varoitus

**Jos pumppua on käytetty nesteellä, joka on haitallinen terveydelle tai myrkyllinen, pumppu luokitellaan saastuneeksi.**

Kun tämänlaatuinen pumppu halutaan huoltaa Grundfos-huollossa, on huoltokorjaamoon otettava yhteys ja ilmoitettava tiedot pumpatuista nesteistä ennen kuin pumppu toimitetaan huoltoon. Muuten Grundfos voi kieltäytyä vastaanottamasta pumppua huoltoon.

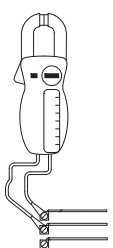
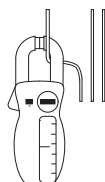
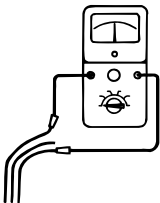
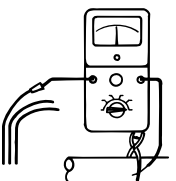
Mahdolliset pumpun palautukseen liittyvät kulut peritään asiakkaalta.

## 10. Vianetsintä

Vika	Syy	Korjaus
1. Pumppu ei käy.	a) Sulakkeet ovat palaneet.	Vaihda palaneet sulakkeet. Jos uudetkin sulakkeet palavat, sähköasennus ja uppokaapeli on tarkastettava.
	b) Vikavirtasuoja tai jännitetoiminen suojakytkin on lauennut.	Palauta katkaisin.
	c) Katkos sähkönsyötössä.	Ota yhteys sähköyhtiöön.
	d) Moottorinsuojakatkaisin on lauennut.	Palauta moottorinsuojakatkaisin toimintaan (automaattisesti tai käsin). Tarkasta jännite, jos se lukee uudelleen. Jos jännite on kunnossa, katso kohdat 1e - 1h.
	e) Moottorinsuojakatkaisin/kontaktori on viallinen.	Vaihda moottorinsuojakatkaisin/kontaktori.
	f) Käynnistyslaite on viallinen.	Korjaa tai vaihda käynnistin.
	g) Ohjauspiirissä on katkos tai vika.	Tarkasta sähköasennus.
	h) Kuivakäyntisuoja on katkaissut pumpun sähkönsyötön matalan vedenpinnan takia.	Tarkasta vedenpinnan korkeus. Jos se on kunnossa, tarkasta pintaelektrodit/pintakytkin.
	i) Pumppu/uppokaapeli on viallinen.	Korjaa tai vaihda pumppu/kaapeli.
2. Pumppu toimii, mutta ei tuota vettä.	a) Painepuolen venttiili on kiinni.	Avaa venttiili.
	b) Porakaivossa ei lainkaan tai liian vähän vettä.	Katso kohta 3a.
	c) Takaiskuventtiili on jumittunut kiinni.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda venttiili.
	d) Imusihti on tukossa.	Nosta pumppu ja puhdista imusihti.
	e) Pumppu on viallinen.	Korjaa tai vaihda pumppu.
3. Pumppu toimii alennetulla tuotolla.	a) Vedenpinnan aleneminen on suurempi kuin arvioitu.	Lisää pumpun upotussyvyyttä, alenna tuottoa tai asenna pienempi pumppu.
	b) Pumppu käy väärinpäin.	Katso kappale <a href="#">6.7.1 Pyörimissuunnan tarkastus</a> .
	c) Paineputken venttiilit osittain suljetut/tukkeutuneet.	Puhdista tai vaihda venttiilit.
	d) Paineputki on osittain epäpuhtauksien tukkima (kerrostumia).	Puhdista tai vaihda putki.
	e) Pumpun takaiskuventtiili on osittain tukkeutunut.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda venttiili.
	f) Pumppu ja nousuputki osittain epäpuhtauksien tukkimia (kerrostumia).	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda se. Puhdista putket.
	g) Pumppu on viallinen.	Korjaa tai vaihda pumppu.
	h) Vuoto putkistossa.	Tarkasta ja korjaa putkisto.
	i) Nousuputki on viallinen.	Vaihda putki.
4. Tiheästi toistuvat käynnistykset ja pysäytykset.	a) Painekeytkimen paine-ero käynnistuksen ja pysäytyksen välillä on liian pieni.	Suurennä paine-eroa. Pysäytyspaine ei saa ylittää painesäiliön työpainetta ja käynnistyspaineen on oltava niin korkea, että se takaa riittävän vesihuoltopaineen.
	b) Automaattinen vedenpinnan korkeusvalvonta ei ole oikein asennettu.	Säädä anturit/pintakytkimet oikein keskenään niin, että käynnistystiheys on sopiva. Lue elektrodien/pintakytkimien asennus- ja käyttöohjeet. Jos käynnistys-/pysäytystiheyttä ei voi muuttaa automatiikan kautta, pumpun tuottoa voidaan ehkä alentaa kuristamalla painepuolen venttiiliä.
	c) Takaiskuventtiili vuotaa tai on juuttunut puoliavoimeen asentoon.	Nosta pumppu ylös ja puhdista tai vaihda venttiili.
	d) Säiliön esitäyttöpaine on liian matala.	Säädä säiliön esitäyttöpaine sen asennus- ja käyttöohjeiden mukaisesti.
	e) Säiliö on liian pieni.	Lisää tilavuutta vaihtamalla säiliö tai asentamalla lisäsäiliö.
	f) Säiliön kalvo on viallinen.	Tarkasta painesäiliö.



## 11. Moottorin ja kaapelin tarkastus

<p>1. Käyttöjännite</p>  <p>TM00 1371 5092</p>	<p>Mittaa vaiheiden välinen jännite volttimittarilla. Mittaa 1-vaihemoottoreissa vaiheen ja nollan tai kahden vaiheen väliltä, jännitesyötön tyypistä riippuen. Kytke jännitemittari moottorinsuojakytkimen liittimiin.</p>	<p>Jänniteen tulee, moottori kuormitettuna, olla kappaleen <a href="#">6. Sähköliitäntä</a> mukaisella alueella. Moottori voi palaa, jos jännitevaihtelut ovat liian suuria. Suuret jännitevaihtelut kertovat huonolaatuisesta sähköverkosta ja pumppu tulee pysäyttää vian korjaamiseen asti.</p>
<p>2. Virrankulutus</p>  <p>TM00 1372 5092</p>	<p>Mittaa virta jokaisesta vaiheesta pumpun käydessä vakionostokorkeudella (jos mahdollista, moottorin maksimikuormituksella). Maksimivirta löytyy arvokilvestä.</p>	<p>3-vaihemoottoreissa eniten virtaa kuluttavan vaiheen ja vähiten virtaa kuluttavan vaiheen välillä ei saa olla yli 5 % eroa. Jos on, tai jos virta on ilmoitettua suurempi, seuraavat ovat mahdollisia syitä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Moottorinsuojakytkimen koskettimet ovat palaneet. Vaihda koskettimet tai 1-vaiheikäytön säädinkotelo.</li> <li>Huono johdinkosketus, mahd. kaapeliliitossarjassa. Katso kohta 3.</li> <li>Liian korkea tai liian matala syöttöjännite. Katso kohta 1.</li> <li>Moottorin käämit oikosulussa tai osittain irronneet. Katso kohta 3.</li> <li>Vaurioitunut pumppu ylikuormittaa moottoria. Nosta pumppu ylös kunnostusta varten.</li> <li>Moottorin käämien resistanssiarvo vaihtelee liikaa (3-vaihe). Siirrä vaiheita vaihejärjestyksessä kuormituksen tasapainottamiseksi. Ellei tämä auta, katso kohta 3.</li> </ul>
<p>Kohdat 3 ja 4: Mittaus ei ole tarpeen, jos syöttöjännite ja virrankulutus ovat normaalit.</p>		
<p>3. Käämityksen resistanssi</p>  <p>TM00 1373 5092</p>	<p>Kytke uppokaapeli irti moottorinsuojakytkimestä. Mittaa käämityksen resistanssi uppokaapelin johtimien väliltä.</p>	<p>3-vaihemoottoreissa suurimman ja pienimmän arvon välillä ei saisi olla yli 10 % eroa. Jos poikkeama on suurempi, nosta pumppu ylös. Mittaa moottori, moottorin kaapeli ja uppokaapeli erikseen ja korjaa/vaihda vialliset osat. <b>Huomaa:</b> 1-vaiheisissa 3-johtimisissa moottoreissa toimiva käämitys antaa pienimmän resistanssiarvon.</p>
<p>4. Eristysvastus</p>  <p>TM00 1374 5092</p>	<p>Kytke uppokaapeli irti moottorinsuojakytkimestä. Mittaa eristysvastus jokaisesta vaiheesta maahan (runkoon). Varmista, että maadoitusliitäntä on tehty huolellisesti.</p>	<p>Jos eristysvastus on alle 0,5 MΩ, pumppu tulee nostaa ylös moottorin tai kaapelin korjausta varten. Paikalliset määräykset saattavat vaatia muita eristysvastuksen arvoja.</p>

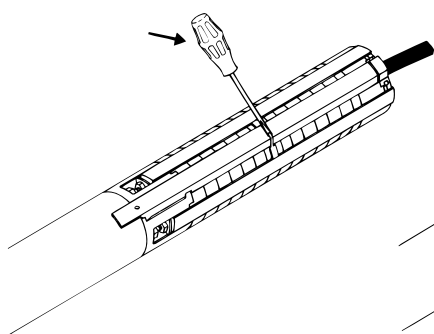
## 12. Hävittäminen

Tämä tuote tai sen osat on hävitettävä ympäristöystävällisellä tavalla:

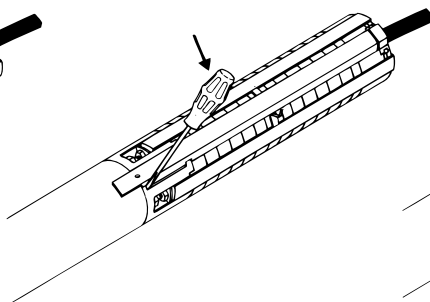
- Käytä yleisiä tai yksityisiä jätekeräilyä palveluja.
- Ellei tämä ole mahdollista, ota yhteys lähimpään Grundfos-yhtiöön tai -huoltoliikkeeseen.

Oikeus muutoksiin pidätetään.

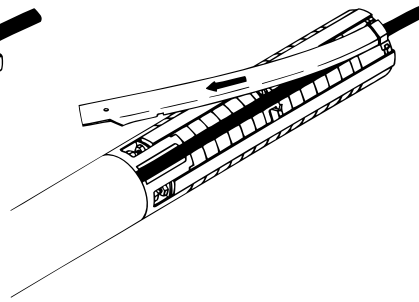
SP A



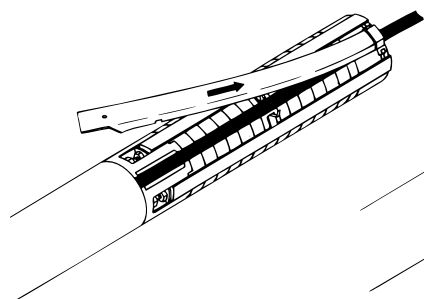
Kuva 1



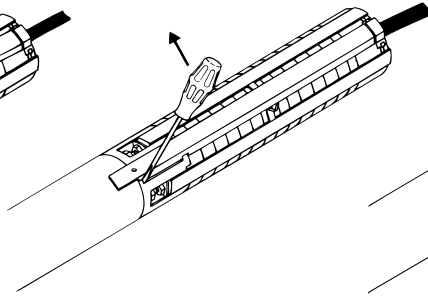
Kuva 2



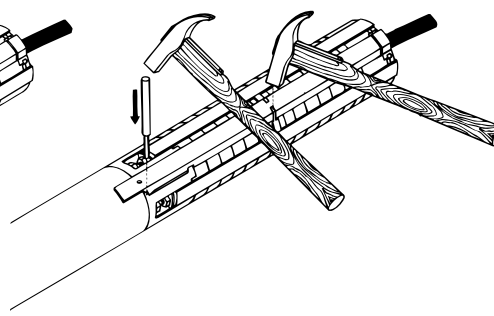
Kuva 3



Kuva 1



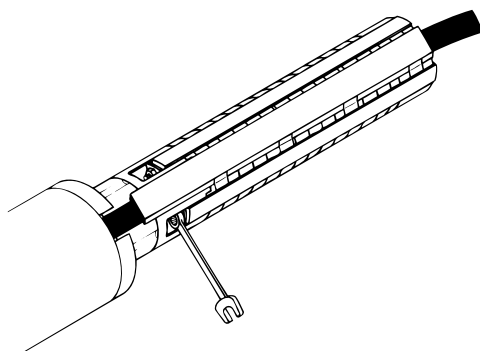
Kuva 2



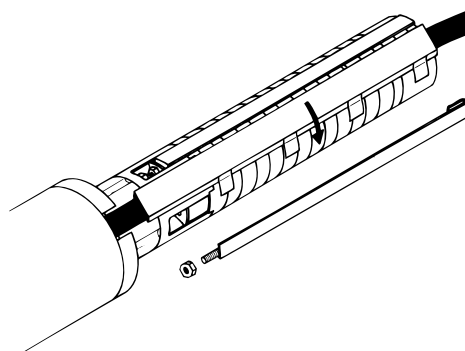
Kuva 3

TM00 1323 5092

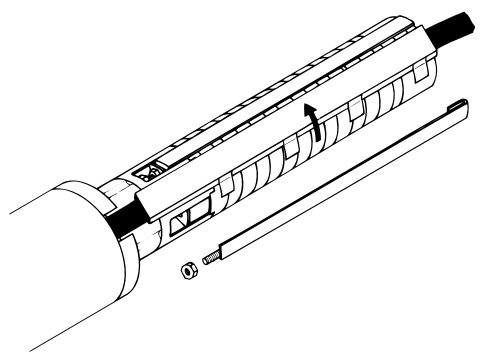
SP A



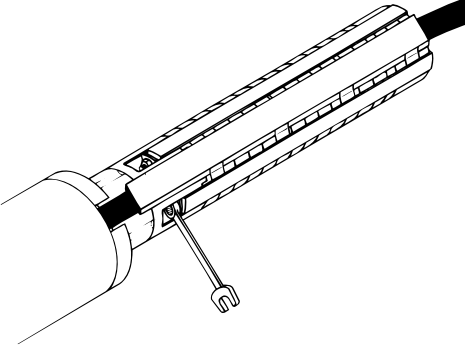
Kuva 1



Kuva 2



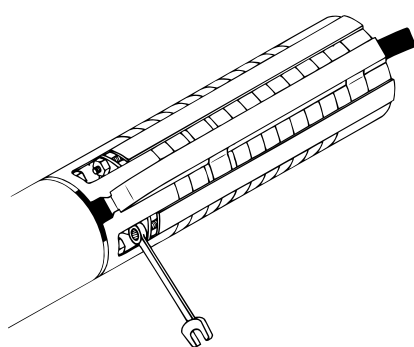
Kuva 1



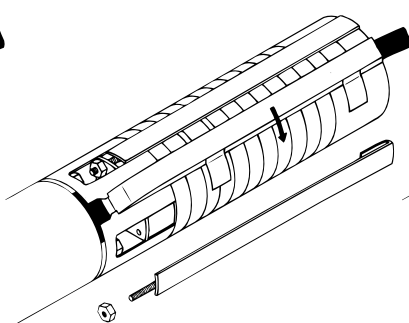
Kuva 2

TM00 1324 5092

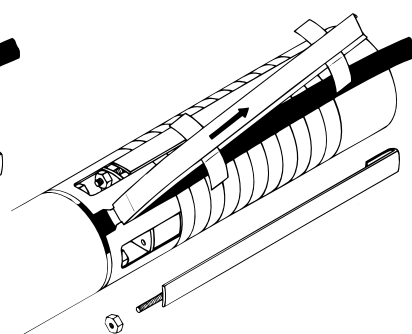
SP 17 - SP 30 - SP 46 - SP 60



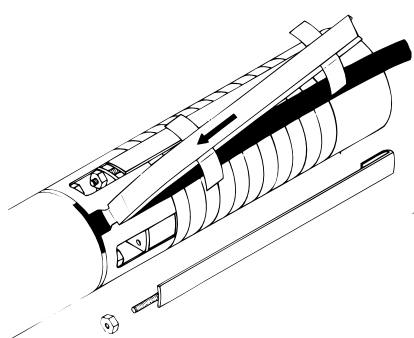
Kuva 1



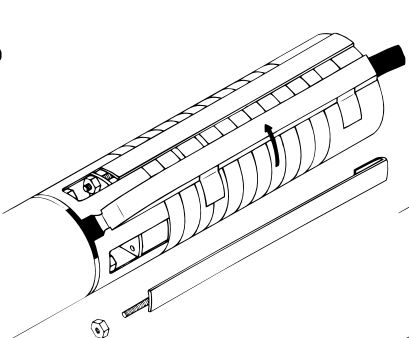
Kuva 2



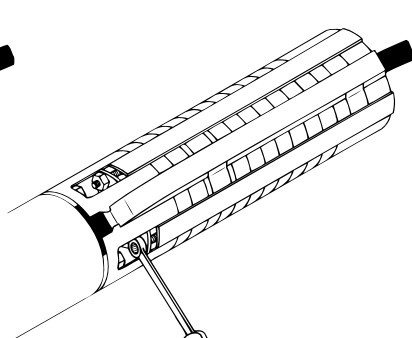
Kuva 3



Kuva 1



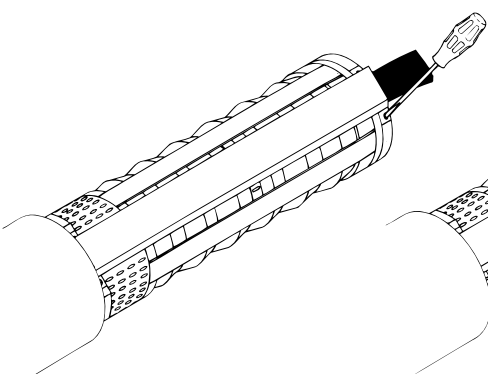
Kuva 2



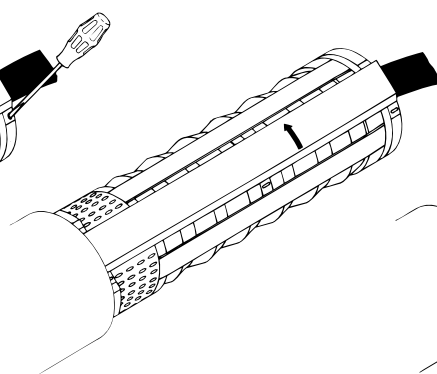
Kuva 3

TM00 1325 5092

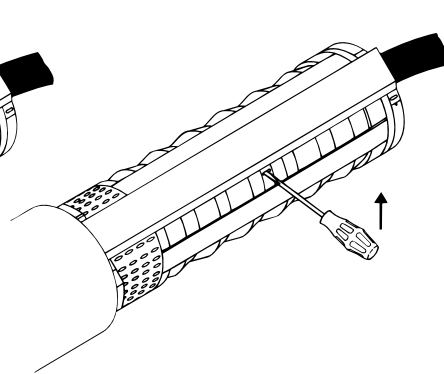
SP 77 - SP 95 - SP 125 - SP 160 - SP 215



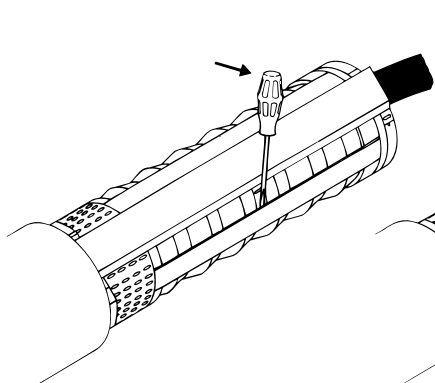
Kuva 1



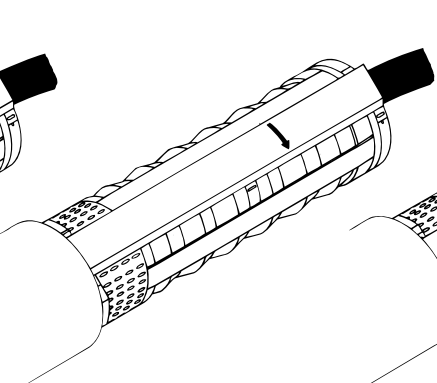
Kuva 2



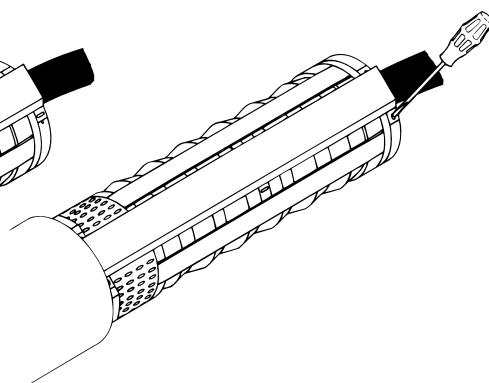
Kuva 3



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3

TM00 1326 5092

**Argentina**

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.  
Ruta Panamericana, ramal Campana Centro Industrial Garín - Esq. Haendel y Mozart  
AR-1619 Garín Pcia. de Buenos Aires  
Pcia. de Buenos Aires  
Phone: +54-3327 414 444  
Telefax: +54-3327 45 3190

**Australia**

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.  
P.O. Box 2040  
Regency Park  
South Australia 5942  
Phone: +61-8-8461-4611  
Telefax: +61-8-8340 0155

**Austria**

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.  
Grundfosstraße 2  
A-5082 Grödig/Salzburg  
Tel.: +43-6246-883-0  
Telefax: +43-6246-883-30

**Belgium**

N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.  
Boommesteenvweg 81-83  
B-2630 Aartselaar  
Tél.: +32-3-870 7300  
Télécopie: +32-3-870 7301

**Belarus**

Представительство ГРУНДФОС в Минске  
220123, Минск,  
ул. В. Хоружей, 22, оф. 1105  
Тел.: +(37517) 233 97 65,  
Факс: +(37517) 233 97 69  
E-mail: grundfos\_minsk@mail.ru

**Bosnia/Herzegovina**

GRUNDFOS Sarajevo  
Trg Heroja 16,  
BiH-71000 Sarajevo  
Phone: +387 33 713 290  
Telefax: +387 33 659 079  
e-mail: grundfos@bih.net.ba

**Brazil**

BOMBAS GRUNDFOS DO BRASIL  
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 630  
CEP 09850 - 300  
São Bernardo do Campo - SP  
Phone: +55-11 4393 5533  
Telefax: +55-11 4343 5015

**Bulgaria**

Grundfos Bulgaria EOOD  
Slatina District  
Iztochna Tangenta street no. 100  
BG - 1592 Sofia  
Tel. +359 2 49 22 200  
Fax. +359 2 49 22 201  
email: bulgaria@grundfos.bg

**Canada**

GRUNDFOS Canada Inc.  
2941 Brighton Road  
Oakville, Ontario  
L6H 6C9  
Phone: +1-905 829 9533  
Telefax: +1-905 829 9512

**China**

GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.  
50/F Maxdo Center No. 8 Xingyi Rd.  
Hongqiao development Zone  
Shanghai 200336  
PRC  
Phone: +86 21 612 252 22  
Telefax: +86 21 612 253 33

**Croatia**

GRUNDFOS CROATIA d.o.o.  
Cebini 37, Buzin  
HR-10010 Zagreb  
Phone: +385 1 6595 400  
Telefax: +385 1 6595 499  
www.grundfos.hr

**Czech Republic**

GRUNDFOS s.r.o.  
Čajkovského 21  
779 00 Olomouc  
Phone: +420-585-716 111  
Telefax: +420-585-716 299

**Denmark**

GRUNDFOS DK A/S  
Martin Bachs Vej 3  
DK-8850 Bjerringbro  
Tlf.: +45-87 50 50 50  
Telefax: +45-87 50 51 51  
E-mail: info\_GDK@grundfos.com  
www.grundfos.com/DK

**Estonia**

GRUNDFOS Pumps Eesti OU  
Peterburi tee 92G  
11415 Tallinn  
Tel: + 372 606 1690  
Fax: + 372 606 1691

**Finland**

OY GRUNDFOS Pumput AB  
Mestarintie 11  
FIN-01730 Vantaa  
Phone: +358-3066 5650  
Telefax: +358-3066 56550

**France**

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.  
Parc d'Activités de Chesnes  
57, rue de Malacombe  
F-38290 St. Quentin Fallavier (Lyon)  
Tel.: +33-4 74 82 15 15  
Télécopie: +33-4 74 94 10 51

**Germany**

GRUNDFOS GMBH  
Schlüterstr. 33  
40699 Erkrath  
Tel.: +49-(0) 211 929 69-0  
Telefax: +49-(0) 211 929 69-3799  
e-mail: infoservice@grundfos.de  
Service in Deutschland:  
e-mail: kundendienst@grundfos.de

HILGE GmbH & Co. KG  
Hilgestrasse 37-47  
55292 Bodenheim/Rhein  
Germany  
Tel.: +49 6135 75-0  
Telefax: +49 6135 1737  
e-mail: hilge@hilge.de

**Greece**

GRUNDFOS Hellas A.E.B.E.  
20th km. Athinon-Markopoulou Av.  
P.O. Box 71  
GR-19002 Peania  
Phone: +0030-210-66 83 400  
Telefax: +0030-210-66 46 273

**Hong Kong**

GRUNDFOS Pumps (Hong Kong) Ltd.  
Unit 1, Ground floor  
Siu Wai Industrial Centre  
29-33 Wing Hong Street &  
68 King Lam Street, Cheung Sha Wan  
Kowloon  
Phone: +852-27861706 / 27861741  
Telefax: +852-27858664

**Hungary**

GRUNDFOS Hungária Kft.  
Park u. 8  
H-2045 Törökbálint,  
Phone: +36-23 511 110  
Telefax: +36-23 511 111

**India**

GRUNDFOS Pumps India Private Limited  
118 Old Mahabalipuram Road  
Thoraiakkam  
Chennai 600 096  
Phone: +91-44 2496 6800

**Indonesia**

PT GRUNDFOS Pompa  
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1  
Kawasan Industri, Pulogadung  
Jakarta 13930  
Phone: +62-21-460 6909  
Telefax: +62-21-460 6910 / 460 6901

**Ireland**

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.  
Unit A, Merrywell Business Park  
Ballymount Road Lower  
Dublin 12  
Phone: +353-1-4089 800  
Telefax: +353-1-4089 830

**Italy**

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.  
Via Gran Sasso 4  
I-20060 Truccazzano (Milano)  
Tel.: +39-02-95838112  
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

**Japan**

GRUNDFOS Pumps K.K.  
Gotanda Metalion Bldg., 5F,  
5-21-15, Higashi-gotanda  
Shiagawa-ku, Tokyo  
141-0022 Japan  
Phone: +81 35 448 1391  
Telefax: +81 35 448 9619

**Korea**

GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.  
6th Floor, Aju Building 679-5  
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916  
Seoul, Korea  
Phone: +82-2-5317 600  
Telefax: +82-2-5633 725

**Latvia**

SIA GRUNDFOS Pumps Latvia  
Deglava biznesa centrs  
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,  
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641  
Fakss: + 371 914 9646

**Lithuania**

GRUNDFOS Pumps UAB  
Smolensko g. 6  
LT-03201 Vilnius  
Tel: + 370 52 395 430  
Fax: + 370 52 395 431

**Malaysia**

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.  
7 Jalan Peguam U1/25  
Glenmarie Industrial Park  
40150 Shah Alam  
Selangor  
Phone: +60-3-5569 2922  
Telefax: +60-3-5569 2866

**Mexico**

Bombas GRUNDFOS de México S.A. de C.V.  
Boulevard TLC No. 15  
Parque Industrial Stiva Aeropuerto  
Apodaca, N.L. 66600  
Phone: +52-81-8144 4000  
Telefax: +52-81-8144 4010

**Netherlands**

GRUNDFOS Netherlands  
Veluwezoom 35  
1326 AE Almere  
Postbus 22015  
1302 CA ALMERE  
Tel.: +31-88-478 6336  
Telefax: +31-88-478 6332  
E-mail: info\_gnl@grundfos.com

**New Zealand**

GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.  
17 Beatrice Tinsley Crescent  
North Harbour Industrial Estate  
Albany, Auckland  
Phone: +64-9-415 3240  
Telefax: +64-9-415 3250

**Norway**

GRUNDFOS Pumper A/S  
Strømsveien 344  
Postboks 235, Leirdal  
N-1011 Oslo  
Tlf.: +47-22 90 47 00  
Telefax: +47-22 32 21 50

**Poland**

GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.  
ul. Klonowa 23  
Baranowo k. Poznania  
PL-62-081 Przeźmierowo  
Tel: (+48-61) 650 13 00  
Fax: (+48-61) 650 13 50

**Portugal**

Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.  
Rua Calvet de Magalhães, 241  
Apartado 1079  
P-2770-153 Paço de Arcos  
Tel.: +351-21-440 76 00  
Telefax: +351-21-440 76 90

**Romania**

GRUNDFOS Pompe România SRL  
Bd. Biruintei, nr 103  
Pantelimon county Ilfov  
Phone: +40 21 200 4100  
Telefax: +40 21 200 4101  
E-mail: romania@grundfos.ro

**Russia**

ООО Грундфос  
Россия, 109544 Москва, ул. Школьная 39  
Тел. (+7) 495 737 30 00, 564 88 00  
Факс (+7) 495 737 75 36, 564 88 11  
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

**Serbia**

GRUNDFOS Predstavništvo Beograd  
Dr. Milutina Ivkovića 2a/29  
YU-11000 Beograd  
Phone: +381 11 26 47 877 / 11 26 47 496  
Telefax: +381 11 26 48 340

**Singapore**

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.  
25 Jalan Tukang  
Singapore 619264  
Phone: +65-6681 9688  
Telefax: +65-6681 9689

**Slovenia**

GRUNDFOS d.o.o.  
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče  
Phone: +386 1 568 0610  
Telefax: +386 1 568 0619  
E-mail: slovenia@grundfos.si

**South Africa**

GRUNDFOS (PTY) LTD  
Corner Mountjoy and George Allen Roads  
Wilbart Ext. 2  
Bedfordview 2008  
Phone: (+27) 11 579 4800  
Fax: (+27) 11 455 6066  
E-mail: lsmart@grundfos.com

**Spain**

Bombas GRUNDFOS España S.A.  
Camino de la Fuenteccilla, s/n  
E-28110 Algete (Madrid)  
Tel.: +34-91-848 8800  
Telefax: +34-91-628 0465

**Sweden**

GRUNDFOS AB  
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)  
431 24 Mölndal  
Tel.: +46 31 332 23 000  
Telefax: +46 31 331 94 60

**Switzerland**

GRUNDFOS Pumpen AG  
Bruggacherstrasse 10  
CH-8117 Fällanden/ZH  
Tel.: +41-1-806 8111  
Telefax: +41-1-806 8115

**Taiwan**

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.  
7 Floor, 219 Min-Chuan Road  
Taichung, Taiwan, R.O.C.  
Phone: +886-4-2305 0868  
Telefax: +886-4-2305 0878

**Thailand**

GRUNDFOS (Thailand) Ltd.  
92 Chaloom Phrakiat Rama 9 Road,  
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250  
Phone: +66-2-725 8999  
Telefax: +66-2-725 8998

**Turkey**

GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.  
Gebze Organize Sanayi Bölgesi  
İhsan dede Caddesi,  
2. yol 200, Sokak No. 204  
41490 Gebze/ Kocaeli  
Phone: +90 - 262-679 7979  
Telefax: +90 - 262-679 7905  
E-mail: satis@grundfos.com

**Ukraine**

ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА  
01010 Київ, Вул. Московська 86,  
Тел.: (+38 044) 390 40 50  
Факс.: (+38 044) 390 40 59  
E-mail: ukraine@grundfos.com

**United Arab Emirates**

GRUNDFOS Gulf Distribution  
P.O. Box 16768  
Jebel Ali Free Zone  
Dubai  
Phone: +971 4 8815 166  
Telefax: +971 4 8815 136

**United Kingdom**

GRUNDFOS Pumps Ltd.  
Grovebury Road  
Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL  
Phone: +44-1525-850000  
Telefax: +44-1525-850011

**U.S.A.**

GRUNDFOS Pumps Corporation  
17100 West 118th Terrace  
Olathe, Kansas 66061  
Phone: +1-913-227-3400  
Telefax: +1-913-227-3500

**Uzbekistan**

Представительство ГРУНДФОС в Ташкенте  
700000 Ташкент ул.Усмана Носира 1-й тупик 5  
Телефон: (3712) 55-68-15  
Факс: (3712) 53-36-35

Revised 27.04.2012

<b>98076748</b> 1012
ECM: 1075639

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payoff **be think innovate** are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.